

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開実用新案公報 (U)

(11) 実用新案出願公開番号

実開平7-6734

(43) 公開日 平成7年(1995)1月31日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 J 1/02	C	7381-2G		
5/02				
H 0 1 L 35/32	Z			

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 3 頁)

(21) 出願番号 実願平5-39433

(22) 出願日 平成5年(1993)6月28日

(71) 出願人 000191238

新日本無線株式会社

東京都目黒区下目黒1丁目8番1号

(72) 考案者 平間 恒

埼玉県上福岡市福岡二丁目1番1号 新日

本無線株式会社川越製作所内

(72) 考案者 宮野 義人

埼玉県上福岡市福岡二丁目1番1号 新日

本無線株式会社川越製作所内

(72) 考案者 小池 誠二

埼玉県上福岡市福岡二丁目1番1号 新日

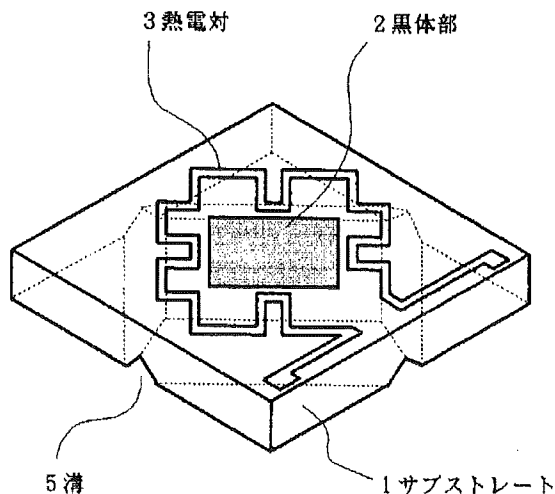
本無線株式会社川越製作所内

(54) 【考案の名称】 サーモパイル素子

(57) 【要約】

【目的】 チップ及びパッケージの設計に制約を受けずにチップの黒体部表裏に気圧差が生じないよう、チップをリードフレームのダイアイランドにダイボンディングでき、しかも新たな工程の追加や部品変更なしに製作可能なサーモパイル素子を提供する。

【構成】 リードフレームのダイアイランド表面又はメタルキャンタイプヘッダ及びセラミック封止タイプパッケージ等のチップ接着部表面に銀ペーストで接着されたチップの黒体等の受光部の下のサブストレートが削り取られて形成された空間が外気と通じるようにするため、サブストレートを削り取るマスクの方向を変えることで、サブストレートのエッチングと一緒にチップのサブストレート側面に形成したエッチング孔を有するように構成した。



1

2

## 【実用新案登録請求の範囲】

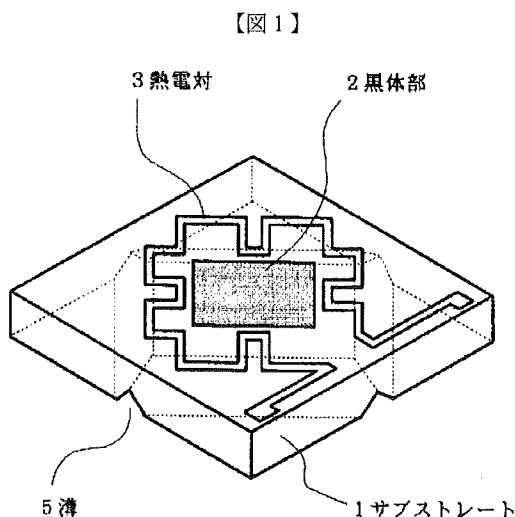
【請求項 1】 絶縁性または半絶縁性のサブストレート表面に被測定物体からの赤外線熱エネルギーとして吸収する受光部と、該熱エネルギーを電気量に変換する熱電対が設けられ、上記受光部の下のサブストレートが裏面より削り取られて空間が形成されたチップが、リードフレームのダイアイランド表面又は、メタルキャンタイプヘッダ及びセラミック気密封止タイプパッケージ等のチップ接着部表面に銀ペースト等で接着されて組み立てられたサーモパイル素子において、

上記チップ接着部表面に銀ペースト等で接着される上記チップの受光部の下のサブストレート裏面よりのエッチング時にエッチングマスクとして正方形又は矩形の開口を有するマスクを用い、チップ外形線に対し上記エッチングマスクの開口各辺が所定の角度を成すように配置することによりチップのサブストレート各側面に上記空間と外気が通じる空孔となるエッチング孔が形成されていることを特徴とするサーモパイル素子。

【請求項 2】 上記空間の開口を有する上記チップの受光部の下のサブストレート裏面は (100) 面であることを特徴とする請求項 1 に記載のサーモパイル素子。

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本考案の実施例を示す斜視図である。



【図 2】 本考案の実施例を示す底面図である。

【図 3】 従来のサーモパイルチップの一例の構造の概要を示す斜視図である。

【図 4】 従来のサーモパイルチップの一例の構造の概要を示す断面図である。

【図 5】 従来のサーモパイルチップの一例の構造の概要を示す底面図である。

【図 6】 従来の対策がなされた実施例を示す説明図である。

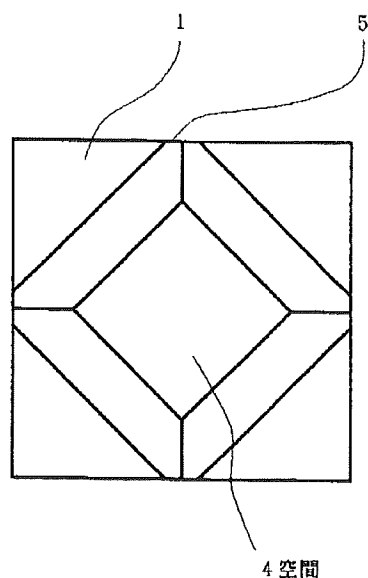
【図 7】 従来の対策がなされた実施例を示す説明図である。

【図 8】 従来の対策がなされた実施例を示す説明図である。

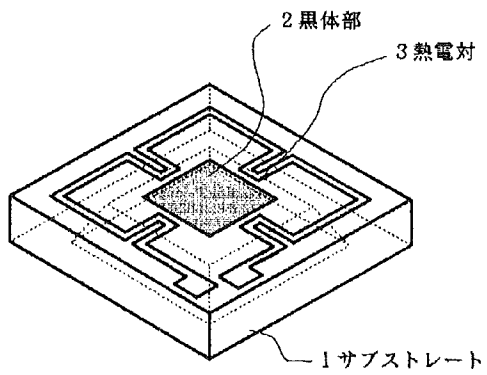
## 【符合の説明】

- 1 サブストレート
- 2 黒体部
- 3 熱電対
- 4 空間
- 5 溝
- 6 穴
- 7 ダイアイランド
- 8 銀ペースト
- 9 溝

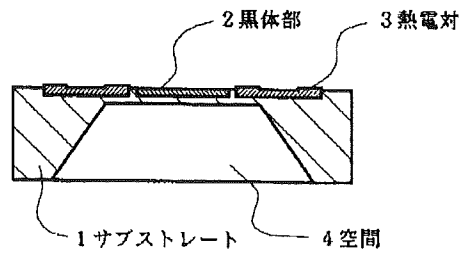
【図 2】



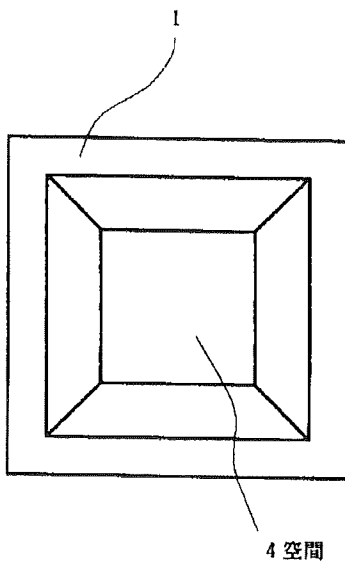
【図3】



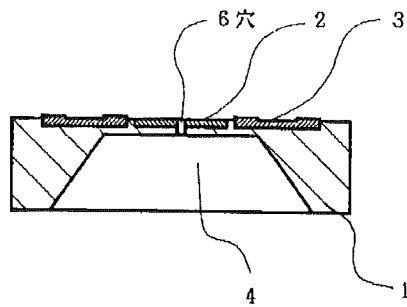
【図4】



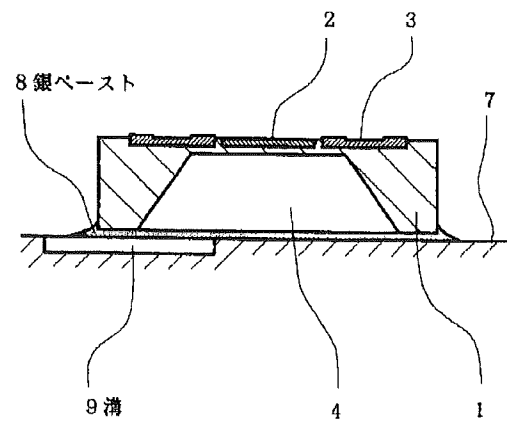
【図5】



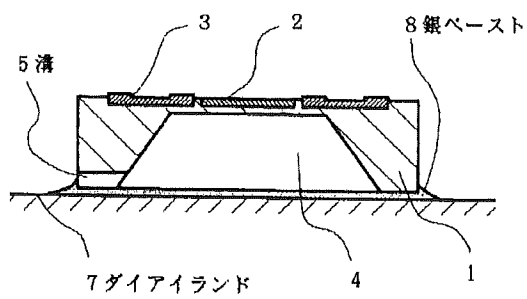
【図6】



【図8】



【図7】



## 【考案の詳細な説明】

## 【0001】

## 【産業上の利用分野】

本考案は、赤外線検出器であるサーモパイルに係わり、赤外線パワーメーター、放射温度計等に使用される。

## 【0002】

## 【従来技術】

図3は従来のサーモパイルチップの一例の構造の概要を示す。サブストレート1表面の中央部に物体からの赤外線を熱エネルギーに変換する黒体部2が設けられ、黒体部2の両側にそれぞれ黒体部2からの熱エネルギーを電気信号に変換する熱電対3が設けられ、黒体部2の光熱変換効率を高めるために黒体部2の下サブストレート1が削り取られて、空間4が形成された構造になっていて、削り取られた部分のサブストレートの厚さは5  $\mu$ m程度しかない。なお、図4、図5はそれぞれ図3のチップの断面及び底面を示す図である。

## 【0003】

## 【考案が解決しようとする課題】

従来のサーモパイルチップは上記のような構造のために、リードフレームのダイアイランド表面又はメタルキャンタイプヘッダのメタル部表面へのダイボンド時に、通常の半導体チップの場合行なっているチップ裏面前面に銀ペーストが接触するような塗布方法では、使用時に薄膜黒体部の表裏の気圧差により、薄膜黒体部が破壊される。そこで、銀ペーストがチップ裏面の一角にしか接触しないように塗布する必要があるが、(1)銀ペースト塗布の位置・量の制御が難しい、(2)チップの位置精度が必要である、(3)ワイヤーボンドのボンディングパッドは銀ペースト塗布位置近傍でないとチップがダメージを受けるためチップ及びパッケージの設計に制約を受けていた。

## 【0004】

また、チップ作製工程でチップの黒体部分に穴を開けたり(図6)、銀ペーストで接着するチップのサブストレート底面にダイサー等により機械的に溝を設けたり(図7)、或いは、リードフレームのダイアイランド表面又はメタルキャン

タイプヘッダのメタル部表面に溝を設けたり（図 8）する方法もあるが、どれも新たな工程追加や部品変更が余儀なくされるものであった。

#### 【0005】

本考案は、上記チップ及びパッケージの設計に制約を受けず、又、新たに工程の追加や部品変更なしに通常のダイボンド方法で黒体部表裏に気圧差が生ずることのないものを提供することを目的とする。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

本考案のサーモパイル素子は、リードフレームのダイアイランド表面又はメタルキャンタイプヘッダ及びセラミック気密封止タイプパッケージ等のチップ接着部表面に銀ペーストで接着されたチップの黒体等の受光部の下のサブストレートが削り取られて形成された空間が外気と通じるようにする時、サブストレートを削り取るマスクの方向を変えることでサブストレートのエッチングと一緒に行的ってしまうものである。

さらに、上記空間の開口を有する面（空間形成のためエッチングを施すサブストレートの面）は（100）面とするものである。

#### 【0007】

##### 【実施例】

図 1 は、本考案の実施例を示す。

図において 1、2、3、4 は図 3 の同一符号と同一又は相当する部分を示し、5 はサブストレート 1 に設けた空間 4 と外気とを通ずる溝である。

#### 【0008】

チップが上記のような溝 5 を有すると、サブストレート 1 底面前面が銀ペーストでリードフレームのダイアイランド表面等に接着されても、空間 4 が外気と通じているため、黒体部 2 が表裏の気圧差によって破壊されることがなくなる。この溝 5 の形成は、サブストレート 1 の空間 4 部形成工程のエッチングで同時に行なうことができる。

空間 4 部と溝 5 を同じエッチャントで同時に形成するには、サブストレート 1 を削り取るマスクの目合せを従来より 45° 回転させるだけで簡単に行なえる。

## 【0009】

さらに、空間を形成するためエッチングを施すサブストレート1の面を(100)として、例えばサブストレート1がシリコンである場合、エッチャントを水酸化カリウム(KOH)やエチレン・ジアミン・ピラカテコール(EDP)やヒドラジン等としてウェットエッチングすれば結晶軸により方向性を持った異方性エッチングが可能となり、空間の内壁側面は(100)面と $54.7^\circ$ の角度を成す(111)面となる。このため、溝状に形成されたサブストレート側面のエッチング孔のサブストレート表面(被エッチング面)からの深さは空間内壁底面(サブストレート表面とは平行になっている)の表面からの深さよりも浅く形成される。

## 【0010】

## 【考案の効果】

以上説明したように、黒体部の下のサブストレートが削り取られて形成された空間と外気とを通じさせる溝をサブストレートのエッチング時に一緒に行なってしまうから、新たな工程追加や部品変更なしに通常の銀ペーストの塗布方法によるダイボンドが行なえる。

また、空間の開口を有するチップの受光部の下のサブストレート裏面を(100)面とすると、チップのサブストレート側面に形成されるエッチング孔のサブストレート裏面表面からの深さを空間内壁底面よりも浅くすることができるため、サブストレート裏面を他の面方位を有する面とするよりも、サブストレート側面のエッチング孔形成によるチップの機械的強度の低下を抑えることができる。